

325 °С н-пентан и н-гексан в основном подвергаются изомеризации.

Повышение температуры реакции приводит к увеличению скорости протекания реакций крекинга, в результате чего происходит снижения содержания изомеров н-пентана и н-гексана в бензиновой фракции.

Результаты, представленные в таблицах 1, 2 показывают, что при низкотемпературном кре-

кинге нормальных парафинов этилен не образуется. Это объясняется тем, что при относительно низких температурах радикалы с неспаренным электроном при первичном атоме углерода ($R-CH_2$) в меньшей степени подвержены β -распаду [2].

Работа выполнена при поддержке Гранта Президента Российской Федерации №МК-351.2020.3.

Список литературы

1. Ochterski J.W. *Thermochemistry in Gaussian*. Gaussian, Inc., 2000.– 19 с.
2. Ахметов С.А. *Технология глубокой переработки нефти и газа: Учебное пособие для вузов.*– Уфа: Гилем, 2002.– 672 с.

ОБЛАГОРАЖИВАНИЕ НА ЦЕОЛИТЕ – ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ НИЗКОЗАСТЫВАЮЩИХ ДИЗЕЛЬНЫХ ТОПЛИВ

Е.И. Мартянова, И.А. Богданов
Научный руководитель – аспирант И.А. Богданов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, martyanova.1999@yandex.ru

Не смотря на увеличение объемов производства дизельного топлива в 2018 году до 77,5 млн. тонн (прирост на 0,6 млн. тонн по сравнению с 2017 годом), доля арктической марки дизельного топлива в структуре производства не превышает 5% [1].

На сегодняшний день самым распространенным методом улучшения низкотемпературных свойств топлива является использование депрессорных присадок, но данный способ не является универсальным, так как эффективность действия присадки зависит от состава топлива. Альтернативным методом является процесс каталитической депарафинизации. Однако необходимость использования в данном процессе катализатора, содержащего благородные металлы и водородосодержащего газа, ограничивает внедрение процесса на малотоннажных нефтеперерабатывающих предприятиях. Поэтому перспективным видится разработка процессов облагораживания дизельных фракций на цеолитных катализаторах, без использования водородосодержащего газа.

Авторами работы на лабораторной каталитической установке с использованием цеолитного катализатора марки КН-30 проведен процесс облагораживания прямогонной дизельной фракции. Процесс проводился при следующих

технологических параметрах: температура процесса – 375 °С, давление – 0,35 МПа, расход сырья – 0,5 мл/мин.

Целью работы является исследование группового углеводородного состава, низкотемпературных и физико-химических свойств исходной прямогонной дизельной фракции и продукта, полученного в ходе облагораживания на цеолитном катализаторе.

Для определения группового состава был использован анилиновый метод. Результаты определения характеристик прямогонной дизельной фракции и продукта представлены в Таблице. Характеристики полученного продукта сравнили с требованиями стандарта [2].

Из полученных результатов очевидно благоприятное влияние реализованного облагораживания на цеолитном катализаторе на низкотемпературные свойства исходной дизельной фракции. Изменение предельной температуры фильтруемости (ПТФ) составило 46 °С. Это связано с тем, что содержание парафиновых углеводородов в образце уменьшилось примерно в два раза.

Помимо существенно улучшенных низкотемпературных свойств, значения которых после облагораживания позволяют отнести полученный продукт к арктической марке дизельного

Таблица 1. Характеристики исходной дизельной фракции и продукта обогащения на цеолитном катализаторе

Характеристика			Исходная дизель- ная фракция	Продукт
Групповой состав	Ароматические	% мас.	25,55	36,15
	Парафиновые		50,47	23,30
	Нафтеновые		23,98	40,55
Т помутнения		°С	−4	<−70
ПТФ			−5	−51
Т застывания			−16	<−70
Плотность при 15 °С		кг/м³	836,5	835,0
Кинематическая вязкость при 20 °С		мм²/с	4,148	2,167
Содержание серы		мг/кг	3911	3741

топлива, продукт соответствует требованиям [2] и по другим показателям: значение плотности соответствует требованиям для дизельного топлива зимней, межсезонной и летней марок; значение кинематической вязкости – позволяет отнести продукт к любой марке дизельного топлива. Содержание серы в продукте превышает допустимые в стандарте [2] значения, однако следует отметить, что обогащение на цеолитном катализаторе позволило снизить содер-

жание серы на 170 мг/кг. Для снижения содержания серы в продукте целесообразно провести гидроочистку, которую можно реализовать как до, так и после процесса обогащения.

Для получения продукта, соответствующего по плотности требованиям [2] для арктической марки дизельного топлива, необходимо экспериментальное определение оптимальных технологических параметров реализации процесса обогащения на цеолитном катализаторе.

Список литературы

1. Аналитического центра при Правительстве Российской Федерации, статистический сборник «ТЭК России – 2018». [Электронный ресурс]. – URL: <https://ac.gov.ru/>, Режим доступа: свободный. – Дата обращения: 25.02.2020 г.
2. ГОСТ 305-2013 «Топливо дизельное. Технические условия» [Электронный ресурс]. – URL: <http://vsegost.com>, Режим доступа: свободный. – Дата обращения: 25.02.2020 г.

ОЦЕНКА РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ И ВЕРОЯТНОСТИ РАЗРЫВА СВЯЗЕЙ В МОЛЕКУЛАХ n-ПАРАФИНОВ В ЦЕЛЕВЫХ РЕАКЦИЯХ ГИДРОКРЕКИНГА, ПРОТЕКАЮЩИХ В ПРОМЫШЛЕННОМ ПРОЦЕССЕ ГИДРОДЕПАРАФИНИЗАЦИИ

Е.Н. Маужигунова, Н.С. Белинская
Научный руководитель – к.т.н., доцент Н.С. Белинская

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, mauzhigunovaekaterina@mail.ru

Ежегодно в общем объеме добываемой нефти происходит увеличение доли тяжелых и высокосернистых нефтей. В связи с особенностями географического положения и климатических условий для России особое внимание

уделяется производству зимних и арктических марок дизельного топлива с требуемыми низкотемпературными свойствами и экологическими характеристиками [2].